

CLIPPEDIMAGE= JP405198498A

PAT-NO: JP405198498A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05198498 A

TITLE: ASHING DEVICE FOR RESIST FILM

PUBN-DATE: August 6, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

SUZUKI, SHINJI

SEKI, TADAHIRA

ARAI, TETSU HARU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

USHIO INC

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP04027464

APPL-DATE: January 20, 1992

INT-CL (IPC): H01L021/027;H01L021/304

US-CL-CURRENT: 118/620

ABSTRACT:

PURPOSE: To utilize ozone effectively while improving the contact efficiency of activated oxygen and a resist film, and to conduct ashing treatment rapidly by mounting a filter member attenuating wavelength light close to 253.7nm in emitted light from an ultraviolet lamp between a wafer susceptor and the ultraviolet lamp.

CONSTITUTION: An ozone generator is connected to a treating chamber 10, and a wafer W, on a surface of which a resist film is formed, is placed onto a wafer susceptor 30. An ultraviolet lamp 40 radiating the resist

film on the wafer W  
with ultraviolet rays has intense continuous spectral  
emission in a wavelength  
range of 200-300nm, and a high-pressure mercury lamp, a  
metal halide lamp,  
etc., are used. Wavelength light of 200-240nm and  
270-300nm is transmitted  
efficiently through an ultraviolet transmitting window 50  
while a filter  
function selectively attenuating wavelength light close to  
253.7nm having a  
large absorption coefficient to ozone is combined. A  
dielectric multilayer  
film is evaporated and formed onto a substrate such as a  
quartz board in the  
ultraviolet transmitting window 50.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-198498

(43)公開日 平成5年(1993)8月6日

(51)IntCl.<sup>5</sup>

識別記号

序内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 L 21/027

21/304

3 4 1 D 8728-4M

7352-4M

H 0 1 L 21/ 30

3 6 1 R

審査請求 未請求 請求項の数1(全 5 頁)

(21)出願番号

特願平4-27464

(22)出願日

平成4年(1992)1月20日

(71)出願人 000102212

ウシオ電機株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番1号 朝  
日東海ビル19階

(72)発明者 鈴木 信二

神奈川県横浜市緑区元石川町6409番地 ウ  
シオ電機株式会社内

(72)発明者 関 匡平

神奈川県横浜市緑区元石川町6409番地 ウ  
シオ電機株式会社内

(72)発明者 荒井 徹治

神奈川県横浜市緑区元石川町6409番地 ウ  
シオ電機株式会社内

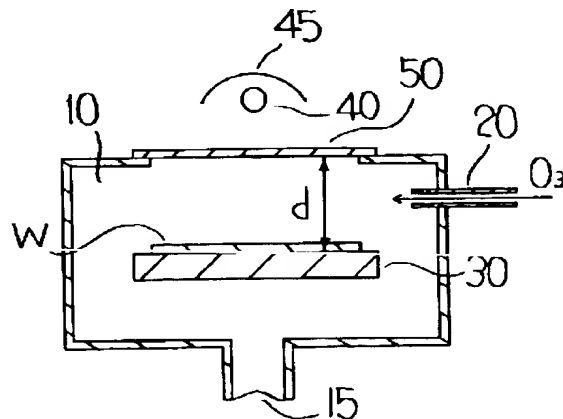
(74)代理人 弁理士 大井 正彦

(54)【発明の名称】 レジスト膜のアッシング装置

(57)【要約】

【目的】 オゾンの有効利用を図るとともに、活性化酸素とレジスト膜との接触効率を高めて、アッシング処理を迅速に行うことができるレジスト膜のアッシング装置を提供することにある。

【構成】 処理室と、処理室内にオゾンを導入するオゾン導入手段と、処理室内において、ウエハを載置して保持するウエハ保持台と、ウエハ上のレジスト膜に紫外線を照射する紫外線ランプとを具備するレジスト膜のアッシング装置において、前記ウエハ保持台と前記紫外線ランプとの間には、当該紫外線ランプからの放射光のうち253.7nm付近の波長光を減衰させるフィルター部材が設けられていることを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】 処理室と、

処理室内にオゾンを導入するオゾン導入手段と、  
処理室内において、ウエハを載置して保持するウエハ保持台と、

ウエハ上のレジスト膜に紫外線を照射する紫外線ランプとを具えてなるレジスト膜のアッシング装置において、前記ウエハ保持台と前記紫外線ランプとの間には、当該紫外線ランプからの放射光のうち253.7nm付近の波長光を減衰させるフィルター部材が設けられていることを特徴とするレジスト膜のアッシング装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、レジスト膜のアッシング装置に関し、更に詳しくは、LSIなどの半導体素子の製造プロセスにおいて、ウエハ上の不要レジスト膜を光アッシング処理によって除去するアッシング装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、LSIなどの半導体素子の製造プロセスにおいて、エッチングやイオンの打ち込み後、ウエハ上の不要レジスト膜を除去する方法として、酸素プラズマによるアッシング方法が実用化されている。しかし、酸素プラズマによるアッシング方法においては、電界によって加速された電子やイオンなどプラズマ中の荷電粒子がウエハと衝突して、またそのときの反応熱によって、ウエハの表面が傷ついて半導体素子の電気的特性が損なわれるという、いわゆるプラズマダメージの問題を有している。特に、半導体素子の高集積化の要請に伴って、プラズマダメージによる電気的特性への影響を無視することはできない。

【0003】最近において、半導体素子を傷つけないでレジスト膜を除去するアッシング方法として、紫外線ランプから放射される紫外線を利用した光アッシング方法が提案されている。この光アッシング方法は、レジスト膜が形成されたウエハを処理室内に配置し、この処理室内にオゾンを導入し、ウエハ上のレジスト膜に紫外線ランプからの紫外線を照射することにより行われる。

【0004】図5は、従来の(光)アッシング装置の一例を示す概略断面図である。同図において、1は処理室であり、2はオゾン導入パイプ、3はガス排気口、4は処理すべきウエハWを載置して保持するウエハ保持台、5はウエハW上のレジスト膜に紫外線を照射する紫外線ランプ、6は紫外線反射ミラー、7は紫外線透過窓である。オゾン導入パイプ2からのオゾンにより、処理室1内はオゾンを含む雰囲気中で充たされる。

【0005】紫外線ランプ5としては、通常、低圧水銀ランプが用いられている。この低圧水銀ランプは、253.7nmに大きな輝線スペクトルを有する輝線スペクトル光源である。処理室内に導入されたオゾン(O<sub>3</sub>)

は、253.7nmの波長光によって励起して活性化酸素(O\*)となる。そして、この活性化酸素が、ウエハW上のレジスト膜と接触すると、有機化合物よりなるレジスト膜は酸化されて分解し、CO<sub>2</sub>あるいはH<sub>2</sub>O等となって除去される。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、低圧水銀ランプから放射される紫外線、すなわち253.7nmの波長光を利用した光アッシング方法においては、酸素プラズマによるアッシング方法に比べて、処理速度が約1/4と非常に遅いものである。

【0007】ここに、アッシングの処理速度が遅いのは、以下のような理由からである。

(1)図5において、処理室1内に保持されたウエハW上のレジスト膜と紫外線透過窓7との間隙には、いわばオゾン層が介在している。然るに、低圧水銀ランプから大きな割合で放射される253.7nmの波長光は、オゾンへの吸収係数が大きく、オゾンに非常によく吸収される。従って、低圧水銀ランプから放射される253.7nmの波長光は、その殆どが、紫外線透過窓7の近傍で直ちにオゾンに吸収され、ウエハW上のレジスト膜まで到達しない。

(2)オゾンの励起によって生成される活性化酸素は、その寿命が非常に短いものであり、紫外線透過窓7の近傍で生成された活性化酸素の大部分は、除去すべきレジスト膜と接触する前に脱活性化されてしまう。

(3)このように、253.7nmの波長光がレジスト膜まで到達しないので、レジスト膜の近傍において活性化酸素が生成されず、また、レジスト膜から離れた位置で生成された活性化酸素の大部分は直ちに脱活性化されるので、活性化酸素とレジスト膜との接触効率は非常に低いものとなる。

【0008】この問題を解決するために、本発明者らは、先に、200~300nmの波長領域に連続スペクトル発光を有する紫外線ランプを用いることによって活性化酸素を生成させ、この活性化酸素によってアッシング処理を行う技術を提案した(特願平3-297610号明細書参照)。上記の技術によれば、オゾンへの吸収係数が比較的小さい200~240nmおよび270~300nmの波長光により、活性化酸素の生成がレジスト膜の近傍で行われる結果、活性化酸素とレジスト膜との接触効率が高くなって、アッシング処理をある程度迅速に行うことができる。

【0009】しかしながら、200~300nmの波長領域に連続スペクトル発光を有する紫外線ランプにおいても、その発光スペクトル分布中には、253.7nmの波長光が大きな割合を占めており、除去すべきレジスト膜から離れた位置における活性化酸素の生成反応が依然として行われている。このため、アッシング処理に有用でない活性化酸素の生成のために、かなりの量のオゾ

ンが消費されていることになり、オゾンの有効利用を図ることができない。また、有用でない活性化酸素の生成のためにオゾンが消費される結果、処理室内におけるオゾン濃度が低下し、レジスト膜の近傍における有用な活性化酸素の生成量が少なくなって処理の迅速化を十分に達成することができない。

【0010】この発明は、以上のような事情に基いてなされたものであって、その目的は、処理に有用でない活性化酸素の生成反応を抑制することによってオゾンの有効利用を図るとともに、処理に有用な活性化酸素の生成量を増加させることにより、活性化酸素とレジスト膜との接触効率を高めて、アッシング処理を迅速に行うことができるレジスト膜のアッシング装置を提供することにある。

#### 【0011】

【課題を解決するための手段】この発明のレジスト膜のアッシング装置は、処理室と、処理室内にオゾンを導入するオゾン導入手段と、処理室内において、ウェハを載置して保持するウェハ保持台と、ウェハ上のレジスト膜に紫外線を照射する紫外線ランプとを具えてなるレジスト膜のアッシング装置において、前記ウェハ保持台と前記紫外線ランプとの間には、当該紫外線ランプからの放射光のうち253.7nm付近の波長光を減衰させるフィルター部材が設けられていることを特徴とする。

#### 【0012】

【作用】このアッシング装置によるアッシング処理において、紫外線ランプからの放射光のうちフィルター部材を透過した光は、そのスペクトル分布中における253.7nmの波長光が減衰したものとなる。従って、除去すべきレジスト膜から離れた位置における、アッシング処理に有用でない活性化酸素の生成反応が抑制されるため、オゾンの有効利用を図ることができる。また、フィルター部材を透過した光のスペクトル分布中において、オゾンへの吸収係数の比較的小さい紫外線の割合が相対的に大きくなり、除去すべきレジスト膜の近傍における有用な活性化酸素の生成が効率よく行われる結果、活性化酸素とレジスト膜との接触効率が高くなる。

#### 【0013】

【実施例】以下、この発明の実施例を図面を用いて具体的に説明する。図1は、この発明のアッシング装置の一例を示す概略断面図である。同図において、10は処理室、20はオゾン導入パイプ、15はガス排気口、30は処理すべきウェハWを載置して保持するウェハ保持台、40はウェハW上のレジスト膜に紫外線を照射する紫外線ランプ、45は紫外線反射ミラー、50は紫外線透過窓である。

【0014】オゾン導入パイプ20は、処理室10内を、オゾンを含む雰囲気とするためのものであり、オゾン導入パイプ20の他端側には、オゾン発生装置（図示省略）が接続されている。

【0015】ウェハ保持台30上には、表面にレジスト膜が形成されたウェハWが載置されて保持されている。このウェハ保持台30には、必要に応じてヒータや水冷パイプなどの温度制御機構が埋設されていてもよい。

【0016】ウェハW上のレジスト膜に紫外線を照射する紫外線ランプ40は、200～300nmの波長領域に強い連続スペクトル発光を有するものであることが好ましく、具体的には、高圧水銀ランプやメタルハライドランプなどを用いることができる。

【0017】紫外線透過窓50は、200～240nmおよび270～300nmの波長光を効率よく透過させるとともに、オゾンへの吸収係数が大きい253.7nm付近の波長光を選択的に減衰させるフィルター機能を兼ね備えている。具体的には、253.7nmの波長光の50%以上をカットすることができるものである。フィルター機能を兼ね備えている紫外線透過窓50は、例えば、石英板などよりなる基材上に、誘電体多層膜を蒸着形成することにより作製することができる。

【0018】紫外線透過窓50の下面とウェハ保持台30の上面とのギャップdは、オゾン導入パイプ20から供給されるオゾンの層流状態を阻害しない範囲で、できるだけ小さいことが好ましく、具体的には0.5～1.5mm程度とされる。

【0019】この実施例のアッシング装置を用いたアッシング処理によれば、紫外線ランプ40または紫外線反射ミラー45からの放射光のうち紫外線透過窓50を透過した光は、そのスペクトル分布中における253.7nmの波長光が減衰し、200～240nmの波長光および270～300nmの波長光の割合が相対的に大きいものとなる。そして、オゾンへの吸収係数の大きい253.7nm付近の波長光が減衰することにより、紫外線透過窓50の近傍における活性化酸素の生成反応が抑制され、オゾンの有効利用を図ることができる。また、紫外線透過窓50を透過した光のスペクトル分布中において、オゾンへの吸収係数の比較的小さい200～240nmおよび270～300nmの波長光の割合が相対的に大きくなるので、レジスト膜の近傍において、有用な活性化酸素の生成が効率よく行われる結果、活性化酸素とレジスト膜との接触効率が高くなり、アッシング処理を迅速に行うことができる。

【0020】＜実験例＞以上のような構成のアッシング装置を用いてアッシング処理を行い、処理速度を測定した。ここに、レジストとしては、「TSMR-8900」（東京応化工業社製：膜厚1.65μm）を用いた。また、紫外線ランプ40としては、合成石英ガラスを発光管に使用した高圧水銀ランプ（照度100mW/cm<sup>2</sup>）を用い、処理室10内のオゾン濃度は8%とした。このアッシング装置による処理速度は、約4μm/分であった。なお、このアッシング装置によるレジスト膜への照射光の分光分布を図3に示す。

5

【0021】一方、比較のため、200～300nmの波長領域の光を効率よく透過する石英板よりなる紫外線透過窓を具えたアッシング装置により、同様の条件で処理速度を測定した。このアッシング装置による処理速度は、約3 $\mu$ m/分であった。なお、このアッシング装置によるレジスト膜への照射光の分光分布を図4に示す。

【0022】以上、この発明の一実施例について説明したが、この発明はこれらにのみ限定されるものではなく、例えば、図2に示すように、200～300nmの波長領域の光を効率よく透過する石英板からなる紫外線透過窓60を用い、この紫外線透過窓60とウェハ保持台30との間に、253.7nm付近の波長光を減衰させるフィルター部材70が別個に設けられているものであってもよい。なお、253.7nm付近の波長光を減衰させるフィルター部材は、紫外線ランプ40と紫外線透過窓60との間に設けられていてもよい。

【0023】

【発明の効果】この発明のアッシング装置によれば、オゾンの有効利用を図ることができるとともに、有用な活性化酸素の生成が効率よく行われる結果、活性化酸素と

6

レジスト膜との接触効率が向上して、アッシング処理を迅速に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明のアッシング装置の一例を示す概略断面図である。

【図2】この発明のアッシング装置の他の例を示す概略断面図である。

【図3】この発明のアッシング装置によるレジスト膜への照射光の波長分布を示す図である。

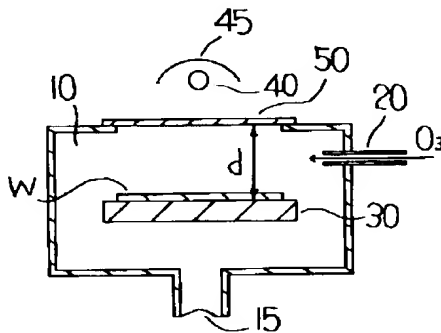
【図4】比較のために用いたアッシング装置によるレジスト膜への照射光の波長分布を示す図である。

【図5】従来の光アッシング装置の一例を示す概略断面図である。

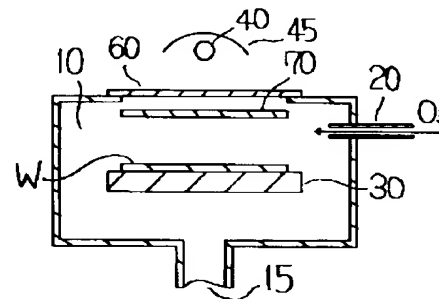
【符号の説明】

10 処理室	15 排気口
20 オゾン導入パイプ	30 ウェハ保持台
40 紫外線ランプ	45 紫外線反射ミラー
50 紫外線透過窓	60 紫外線透過窓
70 フィルター部材	

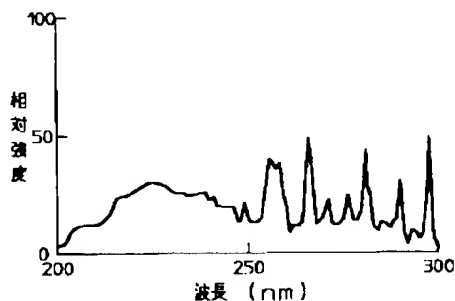
【図1】



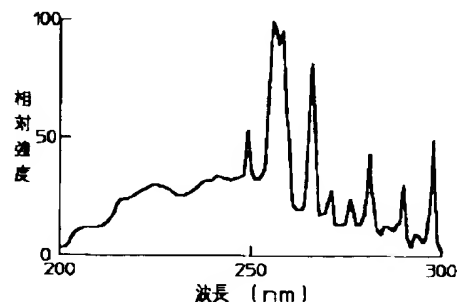
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

